

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 7 月 31 日 (31.07.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/061396 A1

- (51) 国際特許分類: A23D 9/00, 加古川市 尾上町口里 5 7 8-3 Hyogo (JP). 池原 俊則 (IKEHARA, Toshinori) [JP/JP]; 〒676-0011 兵庫県 高砂市 荒井町小松原 4 丁目 6 6 9-3 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00396
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 20 日 (20.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2002-9739 2002 年 1 月 18 日 (18.01.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 鐘淵化学工業株式会社 (KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒530-8288 大阪府 大阪市 北区中之島 3 丁目 2 番 4 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 白石 忠義 (SHIRAISHI, Tadayoshi) [JP/JP]; 〒676-0025 兵庫県 高砂市 西畑 3 丁目 8-1 4 Hyogo (JP). 阿部 真幸 (ABE, Masayuki) [JP/JP]; 〒676-0801 兵庫県 高砂市 米田町米田新 2 0 3-1 7 Hyogo (JP). 河島 武志 (KAWASHIMA, Takeshi) [JP/JP]; 〒675-0022 兵庫県
- (74) 代理人: 安富 康男, 外 (YASUTOMI, Yasuo et al.); 〒532-0011 大阪府 大阪市 淀川区西中島 5 丁目 4 番 2 0 号 中央ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: UBIQUINONE-ENRICHED FOODS

(54) 発明の名称: ユビキノンを富化した食品

(57) Abstract: It is intended to provide foods for supplying ubiquinone which are prepared by adding a composition containing ubiquinone and a fat; ubiquinone-containing edible fat compositions; a process for producing a food for supplying ubiquinone which comprises dissolving ubiquinone in a fat by heating and adding the thus obtained mixture to a food material; a method of preventing the sedimentation and/or localization of ubiquinone in a food which comprises dissolving ubiquinone in a fat by heating and adding the thus obtained mixture to a food material to thereby produce a food; and a method of supplying ubiquinone by taking the above food.

(57) 要約:

ユビキノンを及び油脂を含有する組成物を添加して得られるユビキノン補給用食品; ユビキノンを含有する食用油脂組成物; ユビキノンを油脂に加熱溶解し、得られた混合物を食品原料に添加する、ユビキノン補給用食品の製造方法; ユビキノンを油脂に加熱溶解し、得られた混合物を食品原料に添加して食品を製造する、食品中でのユビキノンの析出及び/又は局在化防止方法; 上記食品を摂取する、ユビキノンの補給方法を提供する。

WO 03/061396 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

ユビキノンを富化した食品

技術分野

- 5 本発明は、日常生活で通常の食品と同様に摂取することにより、生体に必要不可欠で加齢やストレスにより減少し不足しがちなユビキノンを容易に補給することが出来るユビキノンを富化した食品及びその用途、その製造法に関するものである。

10 背景技術

- ユビキノンは広く生物界に分布するベンゾキノン誘導体である。ユビキノンは、ミトコンドリア、リソゾーム、ゴルジ体、ミクロソーム、ペルオキシソーム、或いは細胞膜等に局在し、電子伝達系の構成成分としてATP産生賦活、生体内での抗酸化作用、膜安定化に関与している事が知られている生体の機能維持に必要な物質である。ユビキノンは、食事によって補給される一方、生体内でも生合成されている事より、正常な状態ではユビキノンの必要量は充足されているかに見えるが、これらの生体内での含量は加齢や生体が受ける種々のストレスにより顕著に減少することが知られている。

- 例えば、ヒト心臓中ユビキノン含量は、19歳～21歳の場合110.0 μg / gであるのに対し、77歳～81歳では47.2 μg / gと半減することが報告されている (Kalen. A. et al., Lipids, 24, 579-584 (1989))。また、尿毒症及び慢性の血液透析患者、種々のアレルギー患者の血漿中ユビキノン含量は健常人に比較し減少している (Triolo, L., Nephron, 66153-156 (1994))、(Folkers, K., BioFactors, 1303-306 (1988))。高脂血症患者では、LDLコレステロール画分のユビキノン含量が減少している (Kontush, A., et al., Atherosclerosis, 129119-126 (1997))。更に、昨今高コレステロール血漿治療剤として汎用されているコレステロール合成阻害剤の投与が、ユビキノンの生合成をも阻害し、組

組織でのユビキノンの濃度の低下をもたらしていることが指摘されている (E. L. Appelkvist et al., Clinical Investigator, 71, S97-S102 (1993))。更に、激しい運動や過労時等、生体内で過酸化物が生成しやすい条件下においても、組織内濃度の減少が推定されている。生体内ユビキノン含量の低下は、その特性上、ATP産生力の減退、心機能の減退、酸化ストレスに対する抵抗性の減退、生体膜の不安定化をもたらし、健康上好ましくない。

不足しているユビキノンを補給することは、ミトコンドリアでのエネルギー産生促進及び生体の抗酸化能を向上し恒常性を維持するために有益である。事実、ユビキノン投与により心機能の亢進が報告されており (Kishi, T. et al., Clin. Investg., 71, S71-S75 (1993))、ユビキノンは鬱血性心不全、狭心症、心筋梗塞等の心疾患の改善効果 (Singh, R. B. et al., Inter. J. Cardiology, 68, 23-29 (1999)、Singh, R. B. et al., Cardiovasc. Ther., 12347-353 (1998))、動脈硬化・高血圧・糖尿病・癌・歯周病・アレルギーの予防・改善効果 (Singh, R. B. et al., Atherosclerosis, 148275-282 (1999)、Digiesi, V., et al., Curr. Therap. Res., 51668-672 (1992)、紀氏建雄ら、口腔衛生学会誌, 43667-672 (1993)、Shimura Y., et al., 臨床と研究, 58, 1349-1352 (1981))、生殖能向上効果、LDLコレステロールの酸化抑制、腎透析患者での透析回数の減少効果、非特異的免疫能の増強効果等が知られている (Stocker, et al., Mol. Med., 18, S85-S103 (1997)、Lippa, S., Mol. Aspects Med., 15, S213-S219 (1994))。また、ユビキノンは既に、鬱血性心不全或いは軽度な心疾患による動悸、息切れ、むくみの治療薬として利用されている。

上記の様に、生体の機能維持に必要な不可欠で加齢やストレスにより減少し不足しがちなユビキノンを補給する方法としては、錠剤、カプセル剤の形態で医薬と

して、或いはサプリメントとして補給する方法が既に実施されているが、不足の度合いが軽度で医療の対象とならない健康人、或いは半健康人にとって、錠剤やカプセルとして摂取するよりも、通常の商品と同様に摂取する方が簡便である。

また食品の場合、多様な風味や形態の食品を製造する事が出来、継続して利用しても飽きが来ずメリットが多い。

ユビキノンは、肉類、魚類、穀物、野菜、果物、乳製品、卵等通常の多くの動植物由来食品に広く含有されている事が知られているが、その含量は、牛肉等で $30 \mu\text{g/g}$ と高い場合を除き一般に低い。例えば、鶏卵で $1.5 \mu\text{g/g}$ 、小麦粉パンで $1.1 \mu\text{g/g}$ 、ジャガイモで $0.52 \mu\text{g/g}$ 程度でしかなく、通常の食事で摂取出来る量は、1日当たり $3 \sim 5 \text{mg}$ 程度である。更に、ユビキノンの経口摂取時の吸収率は低く、一般的な食品を通常に摂取していたのでは、種々のストレスにより減少する生体内ユビキノンを十分に補充する事は容易でない。

このような場合、ユビキノンを富化した食品を利用すれば、食品成分との相互作用により吸収率の改善が期待出来、不足しがちなユビキノンの補給が容易に可能になると考えられるが、昨今まで、ユビキノンは本邦では医薬品として分類され食品としての利用が制限されていた経緯もあり、ユビキノンを添加した食品の例は殆どない。僅かに、特開平3-167293号「脂肪又は脂肪含有製品の酸化防止方法」、特開2000-197445「畜肉、魚肉およびこれらの加工品の鮮度保持剤」、特開平10-45614「血液凝固を阻害する食事療法食品及び医薬」、特表2001-504343「ユビキノン含有非アルコール性飲料」を認めるのみである。特開平3-167293号は、ユビキノン、アスコルビン酸および天然乳化剤を同時に混合することを要件とする油脂の酸化防止方法に関し、ユビキノンを富化した補給用食品としての観点は全く記載されていない。また、特開2000-197445は、畜肉、魚肉およびこれらの加工品の鮮度保持剤としての用途であり、添加量も少なく、実質的にユビキノンの補給を期待出来るレベルでは無い。また、特開平10-45614では、ユビキノン含量の高いコーン胚芽油を用い血液凝固を阻害する食事療法食品が開示されているが、ユビキノン含量は約 $0.0007 \sim 0.0008$ 重量%（以下%と略称する）程度であり、不足しがちなユビキノンを補給するという観点からは不十分である。また、

この場合、本来コーン胚芽油が含有しているユビキノンを利用するものであり、ユビキノンを富化する概念は記載されていない。また、特表 2001-504343 では、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレエートを用いてユビキノンを可溶化する技術が開示されているが、この様な非イオン活性剤の使用は、溶血性、
5 粘膜刺激、粘膜欠損等の問題を有しており、食品への利用は躊躇される場合が多いのが実情である。

この様な状況に鑑み、生体に必要不可欠で加齢やストレスにより減少し不足しがちなユビキノンを容易に補給出来る食品としては、ユビキノンを十分に富化され、吸収性が改善され、なおかつ風味に優れた食品が考えられる。

10

発明の要約

本発明の目的は、日常生活で通常食品と同様にユビキノンを摂取することが出来る、ユビキノンを均一に分散して含有した食品と、その用途、その製造法を提供することにある。

15 本発明者らは、従前よりユビキノンの機能に興味を持ち、ユビキノンを富化した食品の検討を続けて来たが、ユビキノンを単に食品に添加した場合、食品中でユビキノンを均一に溶解或いは分散し難く、また、一度食品に均一に溶解した場合でも、保存中にユビキノンを析出したり、食品中での局在化が起こり、食品の風味及び外観的に問題となる事が多く、満足のいく食品は得難かった。これは、
20 ユビキノンは水に不溶であること、および常温における油脂類に対する溶解度が著しく低いことに起因していた。

ところが本発明者らが鋭意研究した結果、ユビキノンを及び油脂を含有する組成物は、油脂の溶解度以上にユビキノンを含有させてもユビキノンを均一で安定な状態に保てることを見出した。

25 このユビキノンを及び油脂を含有する組成物を用いることにより、ユビキノンを食品中に均一に溶解・分散させる事が出来、且つ食品保存中のユビキノンの析出や局在化も起こらず、風味、食感、外観が良好である事を見出し、更に検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明の第 1 は、ユビキノンを及び油脂を含有する組成物を添加して得ら

れるユビキノン補給用食品に関する。好ましい実施態様としては、

(1) ユビキノンを、食品総重量に対して0.001～50重量%含有する上記ユビキノン補給用食品、

5 (2) ユビキノンを、油脂総重量に対して0.01～50重量%含有する上記ユビキノン補給用食品、

(3) 油脂は、融点が20℃以上のものである上記ユビキノン補給用食品、

(4) ユビキノン及び油脂を含有する組成物は、融点が20℃以上の油脂にユビキノンを加熱溶解し、得られた混合物を、固化若しくは可塑化するか、又は、水中油型乳化物若しくは油中水型乳化物に調製したものである上記ユビキノン補給用食品、

10 (5) 油脂は、融点が20℃未満のものである上記ユビキノン補給用食品、

(6) ユビキノン及び油脂を含有する組成物は、融点が20℃未満の油脂にユビキノンを加熱溶解し、得られた混合物を、水中油型乳化物に調製したものである上記ユビキノン補給用食品、

15 (7) 食品は、乳、乳製品類、ソース類、パン類、パイ類、ケーキ類、菓子類、ルウ類、調味液類、氷菓類、麺類、加工食品、米飯類、ジャム類、缶詰類及び飲料類からなる群より選択される1種以上である上記ユビキノン補給用食品、

(8) さらに、抗酸化性物質及び／又は可食性色素を含有する上記ユビキノン補給用食品、並びに、

20 (9) 抗酸化性物質及び／又は可食性色素は、アスコルビルパルミテート、アスコルビルステアレート、カテキン、レシチン、トコフェロール、トコトリエノール、リグナン及びカロチノイドからなる群より選択される1種以上である上記ユビキノン補給用食品、

が挙げられる。

25 本発明の第2は、ユビキノンを含有する食用油脂組成物に関する。好ましい実施態様としては、

(1) ユビキノンを、油脂組成物総重量に対して0.01～50重量%含有する上記食用油脂組成物、

(2) さらに、抗酸化性物質及び／又は可食性色素を含有する上記食用油脂組成物、並びに、

(3) 抗酸化性物質及び／又は可食性色素は、アスコルビルパルミテート、アスコルビルステアレート、カテキン、レシチン、トコフェロール、トコトリエノール、リグナン及びカロチノイドからなる群より選択される１種以上である上記食用油脂組成物、
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10985 10990 10995 11000 11005 11010 11015 11020 11025 11030 11035 11040 11045 11050 11055 11060 11065 11070 11075 11080 11085 11090 11095 11100 11105 11110 11115 11120 11125 11130 11135 11140 11145 11150 11155 11160 11165 11170 11175 11180 11185 11190 11195 11200 11205 11210 11215 11220 11225 11230 11235 11240 11245 11250 11255 11260 11265 11270 11275 11280 11285 11290 11295 11300 11305 11310 11315 11320 11325 11330 11335 11340 11345 11350 11355 11360 11365 11370 11375 11380 11385 11390 11395 11400 11405 11410 11415 11420 11425 11430 11435 11440 11445 11450 11455 11460 11465 11470 11475 11480 11485 11490 11495 11500 11505 11510 11515 11520 11525 11530 11535 11540 11545 11550 11555 11560 11565 11570 11575 11580 11585 11590 11595 11600 11605 11610 11615 11620 11625 11630 11635 11640 11645 11650 11655 11660 11665 11670 11675 11680 11685 11690 11695 11700 11705 11710 11715 11720 11725 11730 11735 11740 11745 11750 11755 11760 11765 11770 11775 11780 11785 11790 11795 11800 11805 11810 11815 11820 11825 11830 11835 11840 11845 11850 11855 11860 11865 11870 11875 11880 11885 11890 11895 11900 11905 11910 11915 11920 11925 11930 11935

ビキノンを前記油脂に加熱溶解した後、水中油型乳化物に調製されたものである
上記析出及び／又は局在化防止方法、
が挙げられる。

本発明の第5は、上記食品を摂取する、ユビキノンの補給方法に関する。

5 以下に本発明を詳述する。

発明の詳細な開示

本発明は、ユビキノン及び油脂を含有する組成物を添加して得られるユビキノ
ン補給用食品である。ユビキノンと油脂を別々に添加して得られる食品や、ユビ
10 キノンは含有するが油脂を含有しない食品では、ユビキノンを食品中に均一に溶
解・分散させる事が出来ず、食品保存中のユビキノンの析出や局在化を防止する
ことは困難である。

本発明の食品は、ユビキノンを食品総重量当たり、下限が好ましくは0.00
01重量%、更に好ましくは0.001重量%、更により好ましくは0.01重
15 量%、最も好ましくは0.1重量%、上限が好ましくは50重量%、更に好まし
くは10重量%、更により好ましくは5重量%、最も好ましくは2重量%富化し
たものである。ユビキノンの含量が総食品重量当たり0.0001重量%未満で
は、加齢やストレスにより不足しがちなユビキノンの補充の目的には十分でない
場合があり、50重量%超では実質的にユビキノンを食品中に溶解・分散させる
20 ことが困難となる場合がある。

本発明の食品は、ユビキノンを油脂総重量に対して、下限が好ましくは0.0
1重量%、より好ましくは0.1重量%、上限が好ましくは50重量%、より好
ましくは20重量%含有するものである。ユビキノンの含量が油脂総重量当たり
0.01重量%未満では、加齢やストレスにより不足しがちなユビキノンの補充
25 の目的には十分でない場合があり、50重量%超では実質的にユビキノンを食品
中に溶解・分散させることが困難となる場合がある。

本発明で用いる油脂は、融点20℃以上であることが好ましく、さらに好まし
くは25℃以上である。融点が20℃未満の場合には、保存中に固液分離が生じ
てユビキノンを均一にさせることが困難となる場合がある。しかし融点が20℃

未満の油脂も好適に使用することができ、その場合には、ユビキノンを含有する油脂組成物を水中油型乳化物とすることが好ましい。

本明細書においては、融点 20℃以上の油脂（すなわち 20℃で固体の油脂）を「固体脂」、融点 20℃未満の油脂（すなわち 20℃で液体の油脂）を「液体脂」ともいう。

本発明においては、本発明の食品における油脂が 2 種類以上の混合物である場合、当該混合物の融点が 20℃以上の場合は固体脂、当該混合物の融点が 20℃未満の場合は液体脂とする。

油脂の融点は上昇融点を意味する。上昇融点は基準油脂分析法（（社）日本油化学会、1996 年度版）に記載の方法で測定することが出来る。

本発明の食品中のユビキノンは、食品をそのまま或いは粉碎、乾燥等の適切な前処理を行った後、食品の乾燥重量当たり、例えば約 10 倍容の、適切な有機溶媒、例えば、クロロホルム／メタノール（2／1：容量比）等を用いて約 1 時間程度の攪拌溶解を 2～3 回行った後、抽出液の溶媒を溜去し、得られた抽出油をヘキサン、或いはエタノール等に溶解後、第 13 改訂日本薬局方解説書（廣川書店、1996 年）記載のユビデカレノン（ユビキノンの別称であり、コエンザイム Q10 として知られる）の定量法を参照して、高速液体クロマトグラフィー法により測定することにより定量することが出来る。

本発明の食品の種類としては、その成分、組成、製造法、形態、用途等において特に制限を受ける事は無く、任意に選択し得るが、ユビキノンは疎水性の溶媒に良く溶解する特性を有する事より、油分含量の高い食品の方がユビキノンを高含量でしかも食品中に均一に富化させ易く、有利である。本発明における好適な食品としては、食品用油脂類（食用油脂組成物）、乳又は乳製品類、ソース類、パン類、パイ類、ケーキ類、菓子類、ルウ類、調味液類、氷菓類、麺類、加工食品、米飯類、ジャム類、缶詰類、飲料類が挙げられる。

本発明にいう「食品用油脂類」とは、トリグリセリド、ジグリセリド、リン脂質等を主成分とする植物由来、動物由来、微生物由来、魚貝類由来等の油脂、及び、これらの油脂を硬化、分別、エステル交換又はこれらを適宜組み合わせ加工した食用精製加工油脂、マーガリン、調製マーガリン、ファットスプレッド等

のマーガリン類、バター類、ショートニング類等が挙げられる。これらの油脂の用途としては、そのまま食する、他の食品の加工用に使用する、或いは、他の食材と共に食する形態等が挙げられる。例えば、フライ用調理油、炒め用調理油、サラダ用調理油等の調理油類、スプレー油類といった形態が挙げられる。

- 5 本発明にいう「乳又は乳製品類」とは、牛乳、特別牛乳、殺菌山羊乳、部分脱脂粉乳、加工乳等の乳や、クリーム、ホイップクリーム、バター、バターオイル、チーズ、チーズフード等のチーズ類、濃縮ホエイ、アイスクリーム類、濃縮乳、ホワイトナー、無糖練乳、加糖練乳、全粉乳、クリームパウダー、ホエイパウダー、たんぱく質濃縮ホエイパウダー、バターミルクパウダー、加糖粉乳、調製粉乳、発酵乳、乳酸菌飲料、乳飲料等の乳製品やヨーグルト等の酸乳、ケフィール
- 10 やクーミス等のアルコール発酵乳等の発酵乳類等のいわゆる乳等省令に定められた「乳」、「乳製品」、「乳または乳製品を主原料とする食品」はもとより、合成クリーム、チーズ様食品をも包含する。

- 本発明にいう「ソース類」としては、ホワイトソース、クリームソース等の温
- 15 製ソースやマヨネーズ、サラダドレッシング等の冷製ソースが挙げられる。

本発明にいう「パン類」としては、食パン、ロールパン、菓子パン、調理パン、蒸しパン、ドーナッツ等が挙げられる。

本発明にいう「パイ類」としては、アップルパイ、マロンパイ、パンプキンパイ、ミートパイ等が挙げられる。

- 20 本発明にいう「ケーキ類」とは、ショートケーキ、ロールケーキ等のスポンジケーキ類やパウンドケーキ、フルーツケーキ等のバターケーキ類や、シュークリーム、エクレア等のシュー菓子類やサバラン等の発酵菓子類やレアチーズケーキ等のクリームゼリーケーキ類やプディング、ブラマンジェ等のデザート菓子類等を包含する。

- 25 本発明にいう「菓子類」とは、和菓子類、スナック菓子類、チョコレート及びチョコレート菓子類、油菓子類、ガム類、キャンディー類を包含し、更に具体的に、和菓子類としては、もち、おはぎ等のもち物や、蒸しまんじゅう、蒸しようかん、ういろう等の蒸しものや、どら焼き、きんつば、まんじゅう、月餅、カステラ等の焼き物や、ようかん等の流し物や、ねりきり、ぎゅうひ等の練り物等の

生菓子類や、石衣等のあん物や、もなか等のおか物や、ちゃつう等の焼き物等の半生菓子類や、らくがん等の打ち物や、甘納豆等の干菓子類等が挙げられ、スナック菓子類としては、クッキー、ビスケット、クラッカー、ポテトチップス、コーンチップ、プレッツェル、ナッツ、ポップコーン、シリアル、あられ、おかき、
5 煎餅等の米菓類等が挙げられ、油菓子類としてはかりんとう等が挙げられ、ガム類としては、板ガム、風船ガム、糖衣ガム、シュガーレスガム等が挙げられ、キャンディー類としては、ドロップ、ブリットル等のハードキャンディー、キャラメル、ヌガー等のソフトキャンディー、コンペイトウ、ゼリービーンズ等の掛け物、ラムネ菓子等の清涼菓子等が挙げられる。

- 10 本発明にいう「ルウ類」としては、ルウブラン（白色ルウ）、ルウブロン（クリーム色のルウ）、ルウブラン（褐色ルウ）等が挙げられる。

本発明にいう「調味液類」とは、食品の調理・加工時に風味、保存性、加工性等を改善するために用いる液全般を指し、具体的には、ごまだれ、ウナギのたれ、焼き肉のたれ等のたれ類やピクル液類等が挙げられる。

- 15 本発明にいう「氷菓類」としては、アイスクリーム、シャーベット、ソルベ、アイスキャンデー等が挙げられる。

本発明にいう「麺類」とは、穀粉を水等と捏ねた生地を成型したものを言い、具体的には、小麦粉を主原料としたうどん、そうめん、ひやむぎ、中華麺等やデュラムセモリナを用いたスパゲッティーやマカロニ等のパスタ、蕎麦粉を用いた

- 20 そば、米粉を用いたビーフン、澱粉を使用したはるさめ等が挙げられる。

本発明にいう「加工食品」としては、ハム、ソーセージ、ベーコン等の加工肉製品類、蒲鉾、ちくわ等の水産練り製品類、コロッケ、トンカツ、フライドポテト、エビフライ等のフライ食品類、冷凍アントレ類、畜産冷凍食品、農産冷凍食品等の冷凍食品類等が挙げられる。

- 25 本発明にいう「米飯類」としては、いわゆる飯をはじめ、炊き込みご飯、炒飯、すし飯等が挙げられる。

本発明にいう「ジャム類」とは、ミカン、イチゴ、リンゴ、ブドウ、キウイ、イチジク等の果物、カボチャ等の野菜、バラアドの花弁等を原料とし、糖類と共に適度な濃度まで煮詰めたものを言う。

本発明にいう「缶詰類」としては、肉、魚肉、果物、野菜やこれらの加工品等を缶やビンに詰めたものが挙げられる。

本発明にいう「飲料類」としては、豆乳、ココナッツミルク、ミルクコーヒー、カフェオレ等のコーヒー系飲料、ミルクティー、チャイ等の紅茶系飲料、クリームソーダ、コーラ飲料等の炭酸飲料、レモン果汁入りミネラルウォーター等のフ
5 レーバードウォーター、スポーツ飲料、各種野菜や果物を原材料とした野菜ジュース、果汁飲料等が挙げられる。

本発明においては上記に例示した油脂含有食品の他に、該油脂含有食品をそのまま或いは、塗布、トッピング、挟む、包餡、練り込み等を含む多次加工したもの
10 のをも包含する。

本発明の食品は、ユビキノンと共に抗酸化性物質及び／又は可食性色素が添加されても良い。抗酸化性物質及び／又は可食性色素の添加は食品中でのユビキノンの熱安定性や光安定性を向上すると共に食品の風味の維持に有用である。本発明における抗酸化性物質及び／又は可食性色素の例としては、アスコルビルパル
15 ミテート、アスコルビルステアレート、カテキン、レシチン、トコフェロール、トコトリエノール、リグナン；アスタキサンチン、リコピン等のカロチノイドが挙げられ、これらを使用することが好ましい。更に好ましくは、アスコルビルパルミテート、カテキン、レシチン、トコフェロールである。市販の抗酸化剤及び／又は可食性色素製剤を用い得る。本発明において、これら抗酸化性物質及び／
20 又は可食性色素の添加は、食品総重量当たり、0.001～10重量%が好ましく、更には0.005～1重量%が好ましい。0.001重量%未満では抗酸化性物質及び／又は可食性色素の添加効果が十分でない場合があり、10重量%を越えての添加は、食品の風味や色合いに問題が生じる場合がある。本発明の食品にユビキノンと共にこれらの抗酸化性物質或いは可食性色素を添加する場合、そ
25 の方法には特に制限は受けず、ユビキノン及び油脂を含有する食材と共に混合攪拌し溶解しても良い。また、抗酸化性物質或いは可食性色素を予め油脂組成物に添加・攪拌することにより均一に溶解或いは分散させた後、そのまま或いは食品に添加することにより富化しても良い。

本発明は、ユビキノンを富化した食品を摂取することによるユビキノンを補給

する方法にも関する。本発明の方法では、上記本発明のユビキノンを富化した食品を通常の食品と同様に摂取すれば良く、一日当たり、好ましくはユビキノンを0.1～500mg、更に好ましくは1～200mg程度摂取出来る量の食品を摂取する以外、その摂取の方法、容量、摂取の頻度により特に制限を受ける事はない。0.1mg未満では期待する効果が弱い場合があり、500mgを越えての摂取は効果の面では問題ないが経済的でない場合がある。

本発明の方法は、ヒトに適用することができる。

本発明の方法は、従来の医薬品やサプリメント等による方法に比較し、簡便で、摂取の持続が容易な事、摂取量を状況に応じ適宜調整出来ること、多様な個々人の味覚に関する好みに対応可能な点が優れている。また、ユビキノンは単独で摂取するよりも食品成分、特に油脂成分と同時に摂取することにより吸収性が良くなる傾向があり、その点でも優れた方法である。

本発明の食品の製造法に関し説明する。

本発明の食品はその製造法により特に制限を受ける事は無く、食品の製造工程において必要量のユビキノンを油脂を含有する組成物を添加することにより実施し得る。より好ましい実施の形態としては、食品の製造過程において、油脂と共にユビキノンを添加し十分攪拌すれば良い。そうする事により容易にユビキノンを高含量で、均一に含有する食品を製造し得る。また、油脂と共に加える事により、保存中にしばしば認められるユビキノンの析出や局在化を避ける事が可能であり、風味・食感、外観上好ましい食品を得ることが出来る。更に好ましくは、ユビキノンを油脂類に加熱溶解後、冷却して均一化した油脂組成物を用いて食品を製造することにより、ユビキノンの局在化を完全に防止することが出来る。利用し得る油分を含む食材としては特に制限を受けないが、好ましくは油分含量が1%以上の食材が好ましい。

好ましい食材の例としては、食用油脂、バター、マーガリン、ファットスプレッド、ショートニング、チーズ、チーズフード、チーズ様食品、チョコレート及びチョコレート含有食材、魚肉、獣肉等の肉類及びその加工品、鶏卵及び液卵等の卵加工品、大豆、コーン、落花生等の豆類及びその加工品、ゴマ、小麦、米等の穀類等を粉末化或いは加工した食材、例えば、小麦粉、大麦粉、ライ麦粉、米

粉、そば粉、プレミックス粉、小麦胚芽、豆乳、等が挙げられる。

好ましい食用油脂の例としては、一般に通常食用に供される動植物油脂であれば特に制限を受けず、例えば菜種油、大豆油、ヒマワリ種子油、綿実油、落花生油、米糠油、コーン油、サフラワー油、オリーブ油、カボック油、胡麻油、月見草油、パーム油、シア脂、サル脂、カカオ脂、ヤシ油、パーム核油等の植物性油脂並びに乳脂、牛脂、豚脂、魚油、鯨油等の動物性油脂、これらを水添やエステル交換等により加工した食用油脂等が例示でき、また、例えば、中鎖脂肪酸トリグリセリド (MCT) : 例えば、6~12、好ましくは8~12の炭素原子を有する脂肪酸のトリグリセリド、脂肪酸の部分グリセリド (モノグリセリドやジグリセリド) : 例えば、6~18、好ましくは6~12の炭素原子を有する脂肪酸のモノグリセリドやジグリセリド等も上記油脂に含まれる。これらの食用油脂は未精製油であれ精製油であれ特に制限は受けないが、一般の食用油脂と同等に調理あるいはフライ用にも使用可能な油脂を提供するためには、170℃以上の発煙点を有する食用油脂を用いても良い。

本発明の食品の製造において使用するユビキノンを含有する組成物において、これらが完全に溶解している事は必須ではないが、最終的に得られる食品の風味、舌触り、外観及びより高い吸収性を得るためには、ユビキノンを油脂に完全に溶解している事が好ましい。従って、ユビキノンを食用油脂中に溶解する場合、食用油脂をその融点以上に加熱しながら、ユビキノンを不均一にならないように注意しながら添加・攪拌し溶解するのが好ましい。

また、油脂への溶解度以上にユビキノンを富化する場合において、固体脂を用いる場合は、加熱溶解した後に冷却操作によって固化または捏和による可塑化、あるいは水中油型乳化物とすることが好ましい。加熱温度は、固体脂およびユビキノンの融点以上が好ましく、より好ましくは50~70℃である。冷却操作は、均一性を高める為に、急冷条件下で20℃以下に冷却することが好ましい。また、上記固化及び可塑化した油脂組成物は、無水物であってもよく、油中水型乳化物であってもよい。いずれでも、連続相である固体脂中にユビキノンを偏りなく含有させることが可能となる。また、通常用いられる乳化剤等を添加してもよい。

一方、油脂への溶解度以上にユビキノンを富化する場合において、液体脂を

用いる場合は、加熱溶解した後に冷却操作によって水中油型乳化物とすることが好ましい。加熱温度は、ユビキノンの融点以上が好ましく、より好ましくは50～70℃であり、冷却操作によって速やかに10℃以下に冷却するのが好ましい。水中油型乳化物とすることで、連続相である水中に均一に分散した油滴中にユビキノンを偏りなく含有させることが可能となる。また、水中油型乳化物に通常用いられる乳化剤や増粘剤等を添加しても良い。水中油型乳化物ではなく液体脂単独の油脂組成物の場合、冷却直後においてはユビキノンは均一に分散しているが、時間の経過とともに固液分離が進行し、ユビキノンの偏りが生じてしまう可能性が高い。

- 10 この様にして調製された食用油脂組成物を用いてユビキノンの富化された食品を製造する場合は、当該食品の製造過程の油脂を添加する工程において、上記のユビキノンを富化した食用油脂組成物を添加すれば良い。特に、パン、焼き菓子等の小麦粉利用食品の製造においては練り込み特性が必要であるため、固体脂を用いて得られる可塑性油脂組成物が好ましい。また、水中油型乳化組成物を水相側へ添加しても良く、この場合は液体脂を用いることが可能となる。

- 本発明の食品は、ユビキノンの並びに、上記の抗酸化性物質、可食性色素以外に、ユビキノンの溶解性、安定性、吸収性に悪影響を与えない限り、通常の食品に添加される添加物を任意に加える。例えば、ビタミンA、ビタミンD等のビタミン類、食塩等の無機塩、砂糖等の甘味料、乳タンパク等の食用タンパク質、
20 CMC等の増粘剤、ブチルヒドロキシトルエン（BHT）等の抗酸化剤、ソルビン酸及びそのカリウム塩、安息香酸及びそのナトリウム、カリウム塩等の保存料、果実、及びチョコレート等の添加物が挙げられる。

- 本発明の食品製造に使用するユビキノンは、合成法もしくは醗酵法等、いかなる公知の方法で製造されたものでも使用し得る。また、固体状であれ溶液状であれ、結晶状であれ、アモルファス状であれ使用し得る。また、サプリメントとして販売されているユビキノンをを用いる事も可能である。

本発明の食品の製造に使用するユビキノンは、その純度により特に制限を受ける事はないが、純度0.01%以上が好ましく、更には1%以上、最も好ましくは10%以上である。また、精製品の他に、粗精製品でも使用しうる。一般に精

製ユビキノンは高価な物質であり、これらを富化した食品は高価にならざるを得ないが、粗精製品を用いる事により、安価なユビキノンを富化した食品を製造する事が出来る。また、食品は本来多様な物質の混合系であり、富化するユビキノ

5 抽出、カラムクロマトグラフィー等により部分精製された製品が挙げられる。または、粗精製品の一例として、ユビキノンを含有する微生物菌体に含まれるユビキノンをを用いても良い。ユビキノンを含有する微生物の例としては、酵母、糸状菌、細菌、藻類原生動物等が挙げられる。

本発明に用いるユビキノンは、動植物をはじめ多くの食品中に含まれている物質であり安全性は確認されている。粗精製品或いはユビキノンを含有する菌体を用いる場合は、殺菌等を行い、安全衛生上食品として有害な物が混入しない手だてを講じたり、菌体を破碎する等、吸収性向上の手だてを講じると良い。

以下に、本発明の代表的な食品の製造法を概説する。

本発明の食品用油脂類は、食用油脂として一般に調理油として用いられている

15 油脂、例えば菜種油、大豆油、ヒマワリ種子油、綿実油、落花生油、米糠油、コーン油、サフラワー油、オリーブ油、カボック油、胡麻油、月見草油、パーム油、シア脂、サル脂、カカオ脂、ヤシ油、パーム核油等の植物性油脂並びに乳脂、牛脂、豚脂、魚油、鯨油等の動物性油脂、これらを水添やエステル交換等により加工した油脂、中鎖脂肪酸トリグリセリド（MCT）：例えば、6～12、好ましくは8～12の炭素原子を有する脂肪酸のトリグリセリド、脂肪酸の部分グリセリド（モノグリセリドやジグリセリド）：例えば、6～18、好ましくは6～12の炭素原子を有する脂肪酸のモノグリセリドやジグリセリド及びこれらの混合物等をその融点以上の温度で加温溶解し、攪拌しながら所望量のユビキノンを不均一にならないようゆっくりと添加溶解した後、冷却することにより製造しても

20 25 良い。

本発明のスプレー油は、上記の調理油の製造に用いる油脂と同様の食用油脂を用い、同様の方法で製造しうる。また、更に必要に応じ、スプレー油に風味を付与するため、油溶性香料、油溶性ビタミン、シーズニングオイル、保存料及び他の食材、例えば、塩、畜肉、鳥肉、魚介類、クリーム、バター、チキン、オニオ

ン、ガーリック、バジル等を通常のミキサーで混合或いは溶解することにより製造しても良い。本発明のスプレー油を使用する場合は、一般的なスプレー油と同様に使用しても良い。

5 本発明のバター製造は、牛乳より常法により調製されたクリーム分を常法によりチャーニングしながら、所望量のユビキノン粉末、或いは食用油脂に均一に溶解或いは分散したユビキノンを徐々に添加攪拌した後、得られたバター粒を冷水で洗浄後、食塩を2.5%程度加え、更に練り合わせる事により製造しても良い。

10 本発明のマーガリン類やショートニング類は、一般的なマーガリン類、ショートニング類の製造において用いられる油脂とユビキノンを共に混合・溶解・攪拌し、必要により乳化することにより製造し得る。例えば、通常の食用油脂とユビキノンを溶解した食用油脂と水に、乳化剤、必要に応じて各種添加剤を加え、乳化タンクで60℃で乳化した後、15℃まで急冷捏和を行うことでマーガリンを得ることが出来る。また、例えば、通常の食用油脂と同時に微粉末化した精製ユビキノ
15 ビキノ、或いは粗精製のユビキノンを加え上記と同様に操作することによりマーガリンを得ることも出来る。一方、例えば、通常の食用油脂にユビキノンを富化した油脂を添加し、60℃で、ホモミキサーを用いて約20分間乳化したのち、15℃に急冷捏和することでショートニングを得ることが出来る。

20 本発明の合成クリーム製造は、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂とナタネ硬化油、ヤシ硬化油等の高融点油脂、乳化剤を70℃程度で攪拌して加温溶解した油相部を、脱脂乳、溶解塩、乳化剤等を加え70℃程度に加温乳化した水相部に加え、65℃程度に保持しつつ予備乳化し、この混合物をホモジナイザーに通し、加圧ホモゲナイズし、殺菌処理した後圧力にて均質化した後、5℃程度まで冷却した後、5℃、24時間程度エージングすることにより実
25 施しうる。

本発明の濃縮乳の製造は、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂と無脂肪乳固形成分、呈味性無脂肪乳成分、増粘剤、乳化剤を水に溶解した水相部を合わせホモジナイザーにて乳化させた後、滅菌処理し、均質化することにより実施しうる。

本発明のホワイトナー類の製造は、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂と乳化剤を混合、乳化し油相部と脱脂粉乳、溶解塩、増粘剤、乳化剤、甘味剤、ビタミン類、抗酸化剤等を加えて溶解した水相部を攪拌して予備乳化した後、加圧下でホモゲナイズすることにより実施しても良い。

- 5 本発明のサラダドレッシングの製造は、添加する油脂として、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を用いる事により実施しうる。例えば、マヨネーズの場合、食酢、食塩、砂糖、調味料、水の適量を混合器等で攪拌混合して得られる水相部に、上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂と卵黄等の乳化剤を添加し混合した油相部を少しずつ加えながら攪拌し予備乳化した後、コロ
- 10 イドミル等を用いて仕上げ乳化を行う事により製造し得る。また、通常のドレッシングに使用される食用油脂と他の成分と一緒に固体状のユビキノンを添加し、攪拌乳化することにより実施し得る。

- 本発明のピクル液の製造は、添加される油脂として、上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を用いる事により製造しうる。また、通常のピクル液製造に使用される食用油脂及び他の成分と一緒に固体状のユビキノンを添加することにより実施し得る。例えば、60℃まで加温・攪拌した乳化剤を溶解した水相部に、上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂と乳化安定剤を60℃で加温攪拌して調製した油相部を徐々に添加して粗乳化した後、乳化液の品温を50℃以下に下げてから、圧力式ホモジナイザー等の均質機で微細乳化する。その後プ
- 15 レートクーラー等の熱交換機で急速冷却して実施し得る。
- 20

本発明のチョコレート製造は、菓子用チョコレートと所望量の固体又は上記食用油脂に溶解したユビキノンを混合後、湯煎でゆつくりと40～50℃に攪拌し完全に溶解後、30～32℃まで冷却し、型に流して固化させても良い。

- 本発明のパン類、ケーキ類、パイ類の製造は、その製法に特に限定はなく、一般的
- 25 的なパン類、ケーキ類、パイ類の製造において、油脂を加える過程で、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは上記のユビキノンを富化したマーガリン類、ショートニング類を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは一般的な油脂と同時に、或いは油分を含有する食材と一緒に、固体状、或いは菌体に含まれるユ

ビキノンを添加することにより製造しても良い。また、ユビキノンを富化したパンを製造する場合には、パンの総重量当たり、油脂として1～40%の添加が好ましい。1%未満及び40%超ではパンとしての風味、食感が劣る場合がある。

5 本発明のルウ類の製造は、一般的なルウ類の製造において、油脂を加える過程で、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは上記のユビキノンを富化したマーガリン類、ショートニング類を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは一般的な油脂と同時に、或いは油分に富む食材と一緒に、固体状或いは菌体に含まれるユビキノンを添加し、他の食材、添加剤を用い、これらを混合した形態として
10 加熱処理することにより行う事が出来る。加熱処理の方法としては、飽和水蒸気による処理、加圧加熱処理、焙煎処理、油を用いた焙煎処理を含む常圧による加熱処理等、いずれの方法により行ってもよいが、油を用いた焙煎処理が簡便であるため好ましく、ルウに色を付けない時は110～120℃、短時間、クリーム色に着色させる場合は、最終温度140～150℃を目処に、褐色ルウを調製する場合は最終温度190℃になるように十分炒める事により実施しても良い。
15

本発明の麺類の製造は、一般的麺類の製造において、油脂を加える過程で、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは上記のユビキノンを富化したマーガリン類、ショートニング類を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは一般的な油
20 脂と同時に、或いは油分を含有する食材と一緒に、固体状、或いは菌体に含まれるユビキノンを添加し実施し得る。例えば、まず、本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂に乳化剤を添加し、加熱、溶解し油相部を調製し、別途、水、糖類等を添加し、加熱して調製した水相部を混合後、ホモミキサー等の混合機で乳化し、更に攪拌・混合しながら冷却し乳化して得られる乳化液を、小麦粉類と
25 混合後、生地をねかし、ロール圧延後、切歯し生麺を得、それを乾燥或いはゆでる事により得られる。

本発明のフライ食品類の製造は、本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂或いは本発明のユビキノンを富化した調理油、或いは本発明のユビキノンを富化したショートニング類を高温、例えば、150～220℃で、コロッケ、エビ、

トンカツ等の食材をフライすることにより実施しても良い。

本発明のチーズフード及びチーズ様食品の製造は、本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を用いる以外、一般的なチーズフード及びチーズ様食品の製造法により製造することが出来る。その場合、通常の製造法で油脂を添加する時期に本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を単独或いは他の一般的な油脂と配合して添加して実施しても良い。例えば、ナチュラルチーズ、或いはプロセスチーズと本発明のユビキノンを富化した食用油脂組成物と食塩、溶解塩、水の所定量をステファンクッカー等の容器に投入し、蒸気を投入しながら加温混捏した後、冷却することにより、ユビキノンを富化したチーズフードを得ることが出来る。また、例えば、チーズ加工食品の場合、食品総重量に対し51%未満のナチュラルチーズ或いはプロセスチーズと本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂、食塩、ポリリン酸ナトリウム等の溶解塩、及び水の所定量をステファンクッカー等の釜に投入し、攪拌しながら直接蒸気を投入して加温、熔融、混捏した後、容器に入れ冷却することにより得ることが出来る。また、イミテーションチーズの場合、釜に水、溶解塩、食塩を加温溶解後、レンネットカゼイン、脱脂粉乳等の脱脂蛋白、米澱粉、コーンスターチ、アラビアゴム、カラギーナン等の増粘剤を加え加熱攪拌し、更に酸味剤等と水を加え加熱攪拌した後、本発明のユビキノンを富化した食用油脂組成物を加え、更に加熱攪拌し、チーズフレーバー、着色料、抗酸化剤等を加え混練りし、最後に、高圧ホモジナイザーにかける事により得ることが出来る。

本発明の飲料の製造は、本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を均一に分散、乳化、或いは溶解させた後、飲料原料に添加する事により製造し得る。飲料原料としては、牛乳、特別牛乳、殺菌山羊乳、加工乳、発酵乳、コーヒー飲料、紅茶飲料、果汁飲料、炭酸飲料、果実飲料、乳性飲料、野菜ジュース、豆乳、ココナッツミルク、クリーム等が挙げられる。また、本発明の飲料において、本発明のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を用いる場合、該油脂をW/O型乳化物とした後、そのまま、或いは、飲料原料に添加することにより製造することが出来る。例えば、水に、乳化剤、乳化安定剤、親水性酸化防止剤を添加し、攪拌により水中に分散させた後、加温溶解する。他方、本発明のユビキノンを溶解

・分散した食用油脂の中に乳化剤と親油性抗酸化剤を添加し、攪拌により油中に分散させた後、加温溶解する。乳化の方法については特に限定はなく、一般的に用いられている、水相に油相を流加し攪拌や圧力により機械的に乳化する方法や、膜の微細な空隙から水相中に油相を押し出し乳化する膜乳化法等が挙げられ、どちらの方法でも十分な性能を持つ乳化物を得ることができる。このようにして得られた乳化物は、そのまま乳化物含有飲料に使用しても良いが、乳化物の状態で長期間保存する必要がある場合は殺菌を行っても良い。殺菌に要する温度、保持時間等の条件は特に限定されるものではないが、pHが中性の場合には120～140℃、4～30秒のUHT殺菌を行うことが望ましい。殺菌された乳化物は無菌容器に無菌的に充填し、冷蔵状態で保存される。飲料原料への、乳化物の混合量は特に限定されるものではないが、乳化物含有飲料中に、1～80%、好ましくは2～50%含有される。1%未満では均一系の維持が難しく、また、80%を超えると風味やコストの点で現実的ではない。このようにして得られた乳化物含有飲料は、必要に応じpHを調節し、抗菌剤、甘味料を添加した後、缶、瓶、パウチ等の加熱殺菌可能な容器に充填、密封した後、120～126℃、15～60分のレトルト殺菌を行うことができる。

本発明のその他の食品においても、その製法に特に限定はなく、一般的な製造において、油脂を加える過程で、所望量の上記のユビキノンを溶解・分散した食用油脂を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは上記のユビキノンを富化したマーガリン類、ショートニング類を一部或いは全量置き換えて添加することにより、或いは一般的な油脂と同時に固体状、或いは菌体に含まれるユビキノンを添加することにより製造しても良い。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例にて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。尚、「部」「%」は、全て重量基準である。

(実施例1) ユビキノンを富化した調理油の製造(1)

5 L容ビーカー内に大豆油(商品名:大豆ゴールドデンサラダ油、吉原精油(株

）製、融点は 0°C 以下） 999 g を取り、室温でゆっくり攪拌しながら、ユビキノ
ン（鐘淵化学工業（株）製、純度 99.2% ） 1 g を不均一にならないように
少しずつ添加し引き続きゆっくり攪拌・溶解することにより、ユビキノンを 0.1%

富化した調理油を得た。得られた油は、透明燈色の油で、風味も良く、フラ
イ油、炒め油として使用しても何ら問題無かった。

（実施例2） ユビキノンを富化した調理油の保存性

実施例1の 1% ユビキノンを富化した大豆油を透明ガラス瓶2本に分注し、一
方に、アスコルビルパルミテート及び $\text{d-}\alpha$ -トコフェロール合剤（商品名：理
研EC-100、理研ビタミン（株）製） 0.1% 、及び、アスタキサンチン（
10 商品名：Astax-S、イタノ食研（株）製） 0.1% を添加し、他方は対照
として無添加とした。室温下、明所で4週間放置し、1週間毎に残存するユビキ
ノン量を測定した。ユビキノンの測定は、それぞれの油脂をヘキサンで 100 倍
希釈後、その $10\mu\text{l}$ を、第13改訂日本薬局方解説書（廣川書店、1996年
15 ）記載のユビデカレノン（ユビキノンの別称）の定量法に従い、カラムとして、
YMC-Pack R&D ODSを用い、高速液体クロマトグラフィーにより
分析した。結果、対照調理油中のユビキノンの量が、30日後には約 60% まで減
少したのに対し、アスコルビルパルミテート及び $\text{D-}\alpha$ -トコフェロール合剤及
びアスタキサンチンを添加した調理油中のユビキノンは 75% 以上残存し、抗酸
20 化物質及び可食性色素の添加効果が認められた。

（実施例3） マーガリンの製造

5L容ビーカー内に、硬化綿実油組成物（商品名：スノーライト、鐘淵化学工
業（株）製、融点 32°C ） 99% とユビキノンを（鐘淵化学工業（株）製、純度 9
25 9.2% ） 1% を $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ で加温しながらゆっくりと攪拌溶解して得た油脂
組成物 83.5 部と水 16.5 部を $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ で、乳化タンクで15分間、攪
拌乳化したのち、 15°C に急冷捏和し、風味的にも物性的にも問題のないユビキ
ノンを富化したマーガリンを得た。また、 10°C に急冷捏和を行った後、レスト
チューブを通し、シート成型器にて折り込み用マーガリンを得た。いずれのマー

ガリンも外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例4) ファットスプレッドの製造

- 5 水相成分として、ゼラチン2部、食塩1.5部、水44部を60℃に加温した。油相成分として60℃に加温した大豆硬化油（融点40℃）25部、大豆油（商品名：大豆ゴールデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は0℃以下）15部、ユビキノンの0.5部、モノステアレート0.3部、レシチン0.2部、ビタミンA0.02部、 β -カロチン0.002部、トコフェロール0.3部を混合し、
- 10 60℃に加温した後、攪拌しつつ水相成分を徐々に添加し、乳化物を得た。さらにこの乳化物をコンビーネーターで急速に冷却した後、ユビキノンを富化したファットスプレッドを得た。このファットスプレッドは、通常のファットスプレッドと比べて、ユビキノンの由来する着色以外、性状、安定性とも大きな違いはなく、さらには口あたりもなめらかで風味も良好であり、外観及び内層においても
- 15 ユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例5) ショートニングの製造

- 大豆硬化油（融点40℃）60部、ナタネ油（融点は0℃以下）40部、ユビキノンの製造の中間精製物（ユビキノン純度80%）5部、レシチン0.3部、
- 20 モノステアレート0.3部、抗酸化剤としてビタミンEを5ppm加え、60℃で、ホモミキサーを用いて15分間均質化したのち、15℃に急冷捏和し、風味的に問題のないユビキノンを強化したショートニングを得た。このショートニングは、外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

25

(実施例6) 食パンの製造

小麦粉70部にイースト2部、イーストフード0.1部、次いで水40部を加えてミキサーで混合し中種生地を作り（捏上温度24℃）、4時間予備発酵をさせた後、小麦粉30部、砂糖5部、実施例3で製造したユビキノンを強化した

マーガリン6部、食塩2部、脱脂粉乳3部、水23部を加え本捏生地を作製した後、フロアタイム25分後分割し、ベンチタイム25分後、成形し、ホイロ38℃・50分、焼成180℃・35分で食パンを製造した。得られた食パンは、風味、色合いともに良好であった。また、パンの外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(比較例1) 食パンの製造

小麦粉70部にイースト2部、イーストフード0.1部、ユビキノン（鐘淵化学工業（株）製、純度99.2%）0.5部、次いで水40部を加えてミキサーで混合し中種生地を作り（捏上温度24℃）、4時間予備発酵をさせた後、小麦粉30部、砂糖5部、市販のマーガリン（鐘淵化学工業（株）製、ネオマーガリン）6部、食塩2部、脱脂粉乳3部、水23部を加え本捏生地を作製した後、フロアタイム25分後分割し、ベンチタイム25分後、成形し、ホイロ38℃・50分、焼成180℃・35分で食パンを製造した。得られた食パンの内層は、所々にユビキノンの局在化に起因する黄色の色むらが確認された。

(実施例7) 食卓ロールパンの製造

強力粉70部、上白糖2部、イースト2.5部、イーストフード0.1部、水40部を混合し、4分、捏上温度24.5℃で捏ね上げた後、30℃下3時間発酵させ中種を製造した。次いで、強力粉20部、薄力粉10部、上白糖10部、食塩1.6部、脱脂粉乳3部、実施例3で作製したユビキノンを強化したマーガリン15部を加え、全卵12部、水6部を加え、6分28℃になるように捏上げた後、室温でフロアタイム40分で発酵を行い、分割し、ベンチタイム10分の後成形し、ホイロ38℃・50分、焼成245℃・11分で食卓ロールパンを製造した。得られた食卓ロールパンは、風味も、色合いも良好であった。また、パンの外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。調製したロールパン1個をコーヒーマイルで粉碎後、10倍量のn-ヘキサンで2回抽出し、抽出液をNo.2濾紙で濾過後、40℃下減圧濃縮し、得られた油分をn-ヘキサンで希釈し、実施例2と同様の方法でユビキノンの含量を

測定した。結果、1個34g当たりユビキノン15.3mg含有されている事が確認された。

(実施例8) チョコレートの製造

- 5 カカオバター（融点35℃）22.5%、ユビキノン（鐘淵化学工業（株）製、純度99.2%）0.2%、粉糖52.0%、カカオマス15.0%、全脂粉乳14.0%、レシチン0.3%を用い、通常実施される製造方法により、ミキシング、ロールがけ、コンチング、テンパリングをしてモールドチョコレートを得た。デポジット時の粘性及び離型性に問題なくチョコレートを得ることが出来た。
- 10 また、チョコレートの外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例9) パウンドケーキの製造

- 15 実施例3で作製したユビキノンを強化したマーガリン405gと上白糖405gを入れ比重0.65までホイップし、全卵405gを5回に分けて加え混合した。その上に篩いにかけて薄力粉450gを加え混合後、パウンド型に生地を500g入れ、240℃、33分焼成し、パウンドケーキを製造した。得られたパウンドケーキの味、食感は良好であった。また、ケーキの外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

20

(実施例10) クッキーの製造

- 薄力粉600g、上白糖250g、実施例3で作製したユビキノンを強化したマーガリン240g、加糖練乳30g、食塩3gを適当な柔らかさになるまで攪拌乳化した後、炭酸アンモニウム4gを水30gに溶き加え中速で徐々に乳化し、
- 25 次いで、篩った薄力粉600gを加え攪拌し、生地をまとめ、1昼夜寝かした後、シーターで5mm厚に延ばし直径4cmの菊型で抜き取り天板に並べ、220℃10分で焼成してクッキーを製造した。得られたクッキーの味、食感はいずれも良好であった。また、クッキーの外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。得られたクッキー中のユビキノンを含有量を、

実施例 7 と同様にして測定した結果、クッキー 1 個 (7.6 g) 当たり、ユビキノンを 0.45 mg 含有する事を確認した。

(実施例 11) ホイップクリーム of 製造

- 5 融点 34℃ のナタネ硬化油 70 部と融点 32℃ のヤシ硬化油 30 部からなる混合油脂に乳化剤として合成ジグリセロールステアレート 0.8 部、大豆レシチン 0.6 部、ユビキノ (鐘淵化学工業 (株) 製、純度 99.2%) 0.5 部を油温 70℃ において添加溶解して油脂組成物を得た。別に脱脂乳 54.9 部にヘキサメタリン酸ナトリウム 0.1 部を加え 55℃ まで攪拌しつつ加温した。この脱
- 10 脂乳中に前記の乳化剤添加油脂組成物 45 部を加え攪拌溶解、65℃ に保持しつつ予備乳化し、この混合物をホモジナイザーに通し、1 回目 80 kg/cm²、2 回目 20 kg/cm² の圧力にて均質化した後、95℃、15 秒間殺菌処理を行い、更にプレート式冷却機を用いて 5℃ まで冷却した後、5℃ の恒温器中に 24 時間エージングしてユビキノを富化した起泡性合成クリームを得る事が出来
- 15 た。得られたクリームの風味に問題は無く、ユビキノの局在化に起因する色むらは確認されなかった。得られた起泡性合成クリームを予め準備したスポンジケーキに塗布しデコレーションケーキを作製出来た。

(実施例 12) 濃縮乳 of 製造

- 20 大豆油 (商品名: 大豆ゴールデンサラダ油、吉原精油 (株) 製、融点は 0℃ 以下) 10 部にレシチン 0.1 部、ユビキノ 0.5 部を添加し 65℃ で溶解して油相部とした。一方、脱脂粉乳 25 部、グリセリン脂肪酸エステル 0.1 部、シヨ糖脂肪酸エステル 0.1 部を 60℃ の水 64.2 部に溶解し水相部とした。先の油相部と水相部を合わせホモジナイザーにて乳化させた。その後 145℃、4
- 25 秒間滅菌処理をしたのち、均質化圧 200 kg/cm² にて処理したのち冷却して容器に充填し、油のうま味、こく味を保持した風味の良いユビキノを含有する加工用濃縮乳を得た。この濃縮乳はユビキノの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例 1 3) ミルクパンの製造

小麦粉 70 部にイースト 2 部、イーストフード 0.1 部、次いで水 40 部を加えてミキサーで混合し中種生地を作り（捏上温度 24℃）、4 時間予備発酵をさせた後、小麦粉 30 部、砂糖 5 部、市販のマーガリン（鐘淵化学工業（株）製、
5 ネオマーガリン）6 部、食塩 2 部、脱脂粉乳 3 部、実施例 1 2 の濃縮乳 8 部、水 15 部を加え本捏生地を作製した後、フロアタイム 25 分後分割し、ベンチタイム 25 分後、成形し、ホイロ 38℃・50 分、焼成 180℃・35 分でミルクパンを製造した。得られたパンの外観及び内層においてもユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

10

(実施例 1 4) ホワイトソース並びにピザ及びグラタンパンの製造

小麦粉 100 g と実施例 3 で作製したユビキノンを富化したマーガリン 100 g を同時に炒めて作製したホワイトソース用ルウに、実施例 1 2 で製造したユビキノンを富化した加工用濃縮乳 400 g を水で 2 倍に希釈した水溶液 800 g に
15 食塩、香辛料 1.0 g を添加してルウを伸ばしながら 85℃になるまで攪拌しながら加熱してホワイトソースを製造した。これを缶に充填しレトルト殺菌機により 121℃、20 分間加熱処理した後、室温まで冷やしレトルトホワイトソースを得た。得られたホワイトソースは風味、食感ともに良好であった。

更に、上記で作製したレトルト殺菌前のホワイトソース 100 部に鶏肉を湯が
20 いて処理した物を 10 部、酵母エキス 0.2 部、チキンコンソメ 0.6 部を添加したチキングラタンを作製し、これをピザ用トッピング、調理パン用フィリング剤として使用したところ、それぞれ、従来品に遜色ないピザ及びグラタンパンを得た。

25 (実施例 1 5) ホワイトナーの製造

大豆油（商品名：大豆ゴールドデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は 0℃以下）360 重量部を 65～70℃に加温した後、大豆レシチン 7.2 重量部及び蔗糖脂肪酸エステル（HLB 値 1）4.5 重量部、ユビキノン（鐘淵化学工業（株）製、純度 99.2%）10 部をそれぞれ加えて溶解し、油相を調製した。別

途、65～70℃の温水1212.3重量部に脱脂粉乳57.6重量部、カゼインナトリウム81重量部、トレハロース（商品名：トレハオース、林原商事販売）40重量部、蔗糖18重量部、親水性乳化剤としてのポリグリセリン脂肪酸エステル（商品名：ポエム0081H（HLB値14）、理研ビタミン販売）1.8重量部、蔗糖脂肪酸エステル（HLB値15）3.6重量部、第二リン酸ナトリウム5.4重量部及び第二リン酸カリウム3.6重量部をそれぞれ加えて溶解し、水相を調製した。このようにして調製した水相及び油相をそれぞれ均質機にとり、
5 8重量部、蔗糖脂肪酸エステル（HLB値15）3.6重量部、第二リン酸ナトリウム5.4重量部及び第二リン酸カリウム3.6重量部をそれぞれ加えて溶解し、水相を調製した。このようにして調製した水相及び油相をそれぞれ均質機にとり、
10 攪拌しながら65～70℃で15分間加熱して予備乳化した後、印加する圧力を2段階（第一段階180kg/cm²、第二段階50kg/cm²）に変えて均質化した。次いで、UHT滅菌機に移し、145℃で2秒間加熱して滅菌した後、無菌均質機に移し、圧力を2段階（第一段階100kg/cm²、第二段階50kg/cm²）に変えつつ70℃でさらに均質化して、風味に問題のないユビキノンを富化したホワイターナーを得た。このホワイターナーはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

15

（実施例16） カスタードクリーム の製造

鍋に卵黄2個をほぐし、実施例12で製造したユビキノンを富化した濃縮乳100mlを2倍に希釈した溶液200mlの内大さじ2を加え、木べらで混ぜ、小麦粉大さじ2杯と砂糖40gを加えよく混ぜ合わせ、残りの濃縮乳の希釈液を
20 徐々に加え全体に不均一を作らないようによく混ぜ、90℃で30分間クリーム状になるまでに混ぜ煮上げ、粗熱をとりバニラエッセンスを加え良くかき混ぜる事により風味の良いユビキノンを富化したカスタードクリームを得た。このカスタードクリームはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

25 （実施例17） シュークリーム の製造

大豆油（商品名：大豆ゴールデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は0℃以下）20%、大豆硬化油（融点40℃）60%、パーム油（融点28℃）20%よりなる油脂組成物を50部、ユビキノンを1部、レシチンを0.3部、モノグリセリド0.3部、水16部、食塩2部、抗酸化剤としてビタミンEを5ppm

加え、60℃で、乳化タンクで15分間攪拌乳化したのち、15℃に急冷捏和し、ユビキノンを含有マーガリンを得た。得られたマーガリン130g、実施例12で調製したユビキノンを富化した濃縮乳65mlを水で2倍に希釈したもの130mlを鍋に入れ50℃でマーガリンを溶かし、マーガリンが完全に溶けて煮だつてきたところで、ふるいにかけた薄力粉800gを加え混合して、澱粉を α 化させた。200mlの全卵を数回に分けて添加し良く混合した。最後の全卵を添加する時に炭酸アンモニウム0.5gを良く全卵に溶解して添加した。次いで、直径10cmの丸い金口をつけた絞り袋を生地に詰め、ペーパーを敷いた鉄板の上に丸い形を作り、生地全体にきりふきで水をふきかけ、200℃に温めたオーブンの下段にいれて10分焼成し、十分ふくらんだ後、更に170℃で焼成しシュー生地を製造した。焼成後、網の上にのせてさまし、皮の上から1/3ぐらいのところを横に切り、その間に実施例16で調製したカスタードクリームを入れ、風味、食感に問題のないユビキノンを富化したシュークリームを作製した。このシュークリームはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

15

(実施例18) チョコレートババロアの調製

鍋に実施例12で製造した濃縮乳の2倍希釈溶液250mlと砂糖20gを入れ火にかけ、沸騰直前に火を止め、予め用意した卵黄2個と砂糖20gを泡立てたものに、数回に分けて加え、かき混ぜ、弱火で加熱後、水でもどしたゼラチン6gをいれよくかき混ぜ、濾しながら、チョコレート50gを入れたボールに少しずつ入れかき混ぜた後、実施例11で調製したクリーム100mlを泡立て、3回に分けて加え混ぜ、プリン型に流し入れ、冷蔵庫でよく冷やす事により、風味の良いユビキノンを富化したチョコレートババロアを得た。このチョコレートババロアはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

25

(実施例19) カレールウの製造

小麦粉20部と大豆油（商品名：大豆ゴールドデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は0℃以下）20部を用いて焙煎処理した小麦粉39部と食用油脂（豚脂（融点35℃）と牛脂（融点47℃）の混合脂）15部、ユビキノンを1部、カレー

粉 20 部、食塩 10 部、各種ブイヨン等の調味料 15 部を 90℃で 30 分間加熱混合しユビキノンを富化したカレールウを調製した。何れも、風味、口当たりに問題無く、ユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

5 (実施例 20) ベジヤメルソースの製造

まず、厚手の鍋に、大豆油（商品名：大豆ゴールデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は 0℃以下）100 g を入れ、加熱しながら薄力粉 100 g とユビキノ
ン 5 g を 1 度に入れ、焦がさないよう注意しながら、90℃で 20 分間、木し
ゃもじで良くかき混ぜた。その後、火から下ろし、粗熱を取りホワイトルウを得
10 た。更に冷たい牛乳 1 カップを入れ良くかき混ぜなめらかにし、10℃の牛乳 1.
5 カップ加え、泡立て器にて、ツヤが出るくらいまで十分にかき混ぜ、10℃の
牛乳 2.5 カップを加え良くかき混ぜた。その後、クローブを刺したタマネギ、
月桂樹の葉を加え、とろ火で煮詰め、とろとろにした。月桂樹の葉、タマネギを
取り出し、シノワで濾し、再び鍋に移し、弱火で焦げ付かない程度に火を入れ、
15 風味、口当たりともに良好なユビキノンを富化したベジヤメルソース 550 g を
得た。このソースはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例 21) マヨネーズの製造

食酢（酢酸を 10%含む物）5 部、食塩 2 部、砂糖 0.5 部、マスタード粉末
20 0.3 部、水 0.2 部を混合器の中に加え、15℃～20℃下で攪拌混合し水相
を調製した後、米白絞油（融点は 0℃以下）68 部に卵黄 7 部、ユビキノ
ン 0.5 部を加え攪拌乳化して得た乳化液（10℃～15℃）を少しずつ加えながら 1
5℃～20℃下で攪拌し予備乳化した。次いで、コロイドミルを用いて仕上げ乳
化を行い、ユビキノンを富化したマヨネーズを得た。得られたマヨネーズの旨味、
25 こく味、口当たりは、市販のマヨネーズと同等であった。このマヨネーズはユビ
キノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例 22) フレンチドレッシングの製造

水 33.1 部に食酢（酢酸濃度 10%）15 部、砂糖 8 部、澱粉 3 部、胡椒 0.

- 5 部、キサンタンガム 0.4 部を溶解後殺菌のため 80℃、30 分加温後、20℃まで冷却後、予め 10～15℃に保温した米白絞油（融点は 0℃以下）40 部、ユビキノン 1 部を加え、15～20℃で攪拌し予備乳化を行い、その後コロイドミルを用いて仕上げ乳化を行い、フレンチドレッシングを得た。得られたフレンチドレッシングの旨味、こく味、口当たりは良好であり、ユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

（実施例 23） ポテトサラダの製造

- 10 皮をむいた馬鈴薯 5 部、人参 1 部を角切りにし、サランラップに包んだ後、電子レンジの根菜調理条件で加温し柔らかくした後冷却し、別途用意したさらシタマネギ 2 部を加え、最後に実施例 21 で製造したユビキノンを富化したマヨネーズを 2 部加え混ぜ合わせる事により風味と口触りの良好なユビキノンを富化したポテトサラダを得た。

15 （実施例 24） アイスクリームの調製

- 容器に卵黄 10 個分を溶きほぐし、砂糖 250 g、コーンスターチ 10 g をいれ良くかき混ぜ、実施例 12 で製造したユビキノンを富化した濃縮乳の 2 倍希釈液 1 L を 75℃に加温し徐々に加え混ぜ合わせ、すいのうで濾し、90℃で 45 分間温め、焦げ付かさないようにゆっくりとどろりとなるまで混ぜた後、氷で冷却し、冷えた後、バニラエッセンス少々を加え、-20℃で攪拌冷凍し、固まって来たら、実施例 11 で調製したユビキノンを富化したホイップクリーム 270 g を泡立てた後加え、更に攪拌冷却し、容器に入れ冷凍し、風味と口当たりの良いバニラアイスクリームを得た。このバニラアイスクリームはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

25

（実施例 25） プリンの調製

実施例 12 で製造したユビキノンを富化した濃縮乳の 2 倍希釈液 1000 ml を 40℃程度まで温めて、砂糖 250 g と全卵 250 g を合わせたものに混合した。このプリン液を裏ごしした後プリン型に流し入れ 150℃のオーブンで 30

～40分湯煎焼きすることにより風味の良いカスタードプリンを得た。このカスタードプリンはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例26) ピックル液及びトンカツの製造

5 大豆油（商品名：大豆ゴールデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は0℃以下）5部、カゼインナトリウム0.1部、ピロリン酸4ナトリウム0.1部、食塩2部、ユビキノンの0.2部を混合攪拌し、さらに水95.6部を加え、圧力ホモジナイザーを用い100kg/cm²で乳化しユビキノンを富化したピックル液をえた。

10 トンカツ用ロース肉に対しピックル液を肉重量の20%相当インジェクションした後マッサージをかけ、一口サイズにカットし、バター液に潜らせた後、パン粉を付けてフライし、ジューシーで風味のよいユビキノンを富化したトンカツを得た。

15 (実施例27) 塗布用油脂組成物及びバターロールの製造

水68部に溶き卵2部を徐々に添加しながらホモミキサーで分散させ、70℃に加温した。次いで予め大豆油（商品名：大豆ゴールデンサラダ油、吉原製油（株）製、融点は0℃以下）30部にユビキノンの1部を溶解させた油脂を徐々に添加し、更に10分間攪拌した後、142℃、2秒間殺菌し、圧力ホモジナイザーを用い100kg/cm²で乳化しユビキノンを富化した塗布用油脂組成物を得た。

得られた塗布用油脂組成物を、発酵させたバターロール生地1個分当たり0.5g塗布し、200℃、9分間焼成し、艶と風味の良いユビキノンを富化したバターロールを得た。

25

(実施例28) コロッケの製造

常法により調製したコロッケ中種にバターミックス粉（商品名：バターミックスU-869、理研ビタミン（株）製）、菜種油と水を1：2：4で混合したバターを付け、パン粉を付け170℃でフライ後、コロッケを得た。得られ

たコロッケ 1 個 (約 40 g) の表裏に実施例 27 で製造した塗布用組成物を 1 g 噴霧した。この様にして得られたユビキノンを富化したコロッケは、冷凍保存後電子レンジで調理しても、食感が良好で、風味も良く、ユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

5

(実施例 29) スナック菓子の製造

コーンフラワー 55 部、馬鈴薯澱粉 13 部、グラニュー糖 3 部、食塩 0.5 部及び水 22 部を二軸エクストルーダーに供給してバレル温度 140℃で 7 秒間処理し、螺旋状に押し出し、これを 30 mm 間隔で切断して、厚みが 0.8 mm の
10 スナック生地を得た。得られたスナック生地を 40℃、16 時間予備乾燥後、コンベヤドライヤーにて、260℃、26 秒間膨化処理した。得られた膨化処理後の生地 100 g に対して、実施例 27 で得た塗布用組成物 3 g を噴霧して、風味、色艶の良いユビキノンを富化したスナック菓子を得た。このスナック菓子はユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

15

(実施例 30) うどんの製造

まず、大豆油 (商品名: 大豆ゴールドデンサラダ油、吉原製油 (株) 製、融点は 0℃以下) 20 部、グリセリンモノ飽和脂肪酸エステル (商品名: エマルジー M S、理研ビタミン (株) 製) 2.5 部、グリセリンモノ不飽和脂肪酸エステル (商品名: ポエム O L-200、理研ビタミン (株) 製) 0.8 部、ポリグリセリン脂肪酸エステル (商品名: ポエム O L-100 A、理研ビタミン (株) 製) 0.05 部、蔗糖脂肪酸エステル (HLB-1) (商品名: DKF-10、第一工業製薬 (株) 製) 1.5 部、レシチン表 0.4 部、ユビキノンを 1 部よりなる油相部を混合、加熱、溶解し、油相とした。一方、水 30 部、還元澱粉糖化物 (商品名: エスイー 57 (固形分 75%)、日研化学 (株) 製) 13 部、ソルビトール (商品名: ソルビトール F (固形分 70%)、日研化学 (株) 製) 25 部、配合の水相部組成物を混合、加熱し、水相とした。次に、上記油相と水相とを混合し、ホモミキサーで乳化し、更に攪拌、混合しながらユビキノンを富化した乳化油脂組成物を得た。次いで、上記で得た各油脂乳化物それぞれ 3 部に対し、小麦粉 1

00部、水32部を加え常法により、混捏、成型、ロール圧延を行って得た、厚さ2.5mmの麺帯をNo.10の切刃で切り出し、生うどんを得た。得られた生うどんを沸騰水中で7分間ゆで、ゆでたうどんの状態および食感を判定した。その結果、コシがあるうどんであった。また、生麺を10日間冷蔵保存後、同様に評価したところ、風味、食感とも問題なく、ユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例31) ミルクティーの製造

紅茶の葉の熱水抽出物50g、グラニュー糖60g、蔗糖脂肪酸エステル0.5g、重炭酸ナトリウム1gを加え溶解した後、実施例12で製造したユビキノンを富化した加工用濃縮乳50gを添加し、水を加えて1000mlの風味の良い乳化物を得た。80℃に加熱後、缶容器(190ml)に充填し124℃、20分のレトルト殺菌を行い、油脂風味特有のこく味のあるユビキノンを富化したミルクティー缶飲料を得た。このミルクティーはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例32) カフェオレの製造

実施例12で製造したユビキノンを富化した加工用濃縮乳50gを、コーヒー抽出物50g、グラニュー糖60g、蔗糖脂肪酸エステル0.5g、重炭酸ナトリウム1gに配合攪拌乳化し、風味とこく味の良いユビキノンを富化したカフェオレを得た。このカフェオレはユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例33) 酸性飲料の製造

米白絞油(融点は0℃以下)100g取り、それぞれに、シュクロース・ジアセテート・ヘキサソブチレート130g、ユビキノン2g及び天然ビタミンE1gを混合溶解して均一な油性材料混合物を得た。この混合物をグリセリン615g、デカグリセリンモノオレート(HLB12)60g及び水135gを混合溶解した溶液に加えて予備攪拌して分散させた後、T.K.ホモミキサー(特

殊機化工業製)を用い5000rpmにて10分間乳化し、均一な乳化組成物を得た。別途、グラニュー糖200g、クエン酸5g、ビタミンC0.5gを適量の水に溶解し、クエン酸ナトリウムを用いてpH3.0に調整した後、2Lとして酸性飲料用シロップを調製した。このシロップ各180mlに上記で調製した
5 乳化物をそれぞれ20mlを添加混合した後、ビンに充填後打栓し、85℃にて15分間殺菌後冷却し、ユビキノンを富化した酸性飲料を得た。この酸性飲料はユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。

(実施例34) コーヒー飲料の製造

10 蔗糖脂肪酸エステル(HLB16)6g、ソルビタン脂肪酸エステル(HLB7)8g、リン酸塩1g、カラギーナン0.5g、カゼインナトリウム65g、アスコルビン酸ナトリウム38g、水550gを混合し60℃に加温し溶解した。別途、米白絞油(融点は0℃以下)200g、大豆硬化油(融点40℃)100g、蔗糖脂肪酸エステル(HLB1)2g、ユビキノンを5g、天然ビタミンE0.5g、
15 β -カロテン0.5g、レシチン0.3g、トコトリエノール0.3g、ゴマリグナン0.1gを混合し60℃にて溶解した。60℃に保温された水相部に、同じく60℃に保温された油相部を攪拌しながら流加し予備乳化した。次いで180kg/cm²の圧力にてホモジナイズして乳化液を得た後、120℃、20秒のUHT殺菌を行い容器に充填することで、無菌乳化液を得た。次いで、
20 焙煎コーヒー豆の熱水抽出物50g、グラニュー糖60g、蔗糖脂肪酸エステル0.5g、重炭酸ナトリウム1gを加え溶解した後、上記で得た無菌乳化液20gを添加し、水を加えて1000mlの乳化物含有コーヒー抽出液を得た。80℃に加熱後、缶容器(190ml)に充填し124℃、20分のレトルト殺菌を行い、風味の良いユビキノンを富化したコーヒー缶飲料を得た。このコーヒー飲料はユビキノンの局在化に起因する色むらは確認されなかった。
25

(実施例35) ロールパン及びクッキーによる血中ユビキノン濃度の上昇

Crj:CD(SD)ラット雄性(体重260g~300g)16匹を4匹毎4群群に分けた。第1群(ユビキノンロールパン群)は、飼料として実施例7で

製造したユビキノンを富化した食卓ロールパンを1日1個(30g)与え、第2群(対照ロールパン群)は、飼料としてユビキノンを添加しないで実施例7と同様にして製造した食卓ロールパンを1日1個(30g)を与え、第3群(ユビキノクッキー群)は、実施例10で製造したユビキノンを富化したクッキーを1日4個(28g)与え、第4群(対照クッキー群)は、飼料として、ユビキノンを添加しないで実施例10と同様にして製造したクッキーを1日4個(28g)与え、水は自由摂取として1週間飼育した。

1週間目の朝エーテル麻酔下、腹部大動脈より採血した。採取した血漿1.0mlに水2.0ml、エタノール4.0ml、n-ヘキサン10.0mlを順次加え、約5分間激しく振盪し、遠心分離して二層に分離した。有機溶媒層を分取し、残りの水層にn-ヘキサン10.0mlを加え同様の抽出操作を2回繰り返す、得られた有機溶媒層を合一し、減圧下溶媒を溜去し乾固物を得た。得られた乾固物を250 μ lのエタノール:1N塩酸(99:1、v/v)に溶解後、その10 μ lを高速液体クロマトグラフィーを用いて分析し、ユビキノンを測定した。高速液体クロマトグラフィーの条件は、カラム:YMC-Pack KR&D ODS、250 \times 4.6mm(YMC社製)、移動相:0.5M NaClO₄/C₂H₅OH:CH₃OH:CH₃CN:70%HC1O₄(400:300:300:1、v:v)、検出波長:275nm、流速:1ml/minで実施した。

結果、対照ロールパン群の血中ユビキノンの濃度は4匹平均0.01 μ g/mlであったのに対し、ユビキノロールパン群では、0.46 μ g/mlと有意な血中ユビキノンの濃度の上昇が認められた。同様に対照クッキー群では0.01 μ g/mlであったのに対し、ユビキノクッキー群では、0.48 μ g/mlであった。何れもユビキノンの富化食品の摂取により血中ユビキノンの含量が有意に高くなっており、ユビキノンの富化食品を摂取することにより、容易に不足しがちなユビキノンを補給出来る事が確認された。

産業上の利用の可能性

本発明により、食品中にユビキノンを均一に溶解・分散できるようになり、且つ、食品保存中のユビキノンの析出や局在化も防止することができる。このよう

にユビキノンを均一に溶解・分散させて富化した食品は、通常の商品と同様に摂取することにより、不足しがちなユビキノンを補給することが出来る食品である。ユビキノンの不足により引き起こされる疲労や種々の不健康状態の予防・改善用食品として有用である。

請求の範囲

1. ユビキノン及び油脂を含有する組成物を添加して得られることを特徴とするユビキノン補給用食品。
- 5 2. ユビキノンを、食品総重量に対して0.001～50重量%含有する請求項1記載のユビキノン補給用食品。
3. ユビキノンを、油脂総重量に対して0.01～50重量%含有する請求項
- 10 1又は2記載のユビキノン補給用食品。
4. 油脂は、融点が20℃以上のものである請求項1～3いずれか1項に記載のユビキノン補給用食品。
- 15 5. ユビキノン及び油脂を含有する組成物は、融点が20℃以上の油脂にユビキノンを加熱溶解し、得られた混合物を、固化若しくは可塑化するか、又は、水中油型乳化物若しくは油中水型乳化物に調製したものである請求項4記載のユビキノン補給用食品。
- 20 6. 油脂は、融点が20℃未満のものである請求項1～3いずれか1項に記載のユビキノン補給用食品。
7. ユビキノン及び油脂を含有する組成物は、融点が20℃未満の油脂にユビキノンを加熱溶解し、得られた混合物を、水中油型乳化物に調製したものである
- 25 請求項6記載のユビキノン補給用食品。
8. 食品は、食品用油脂類、乳、乳製品類、ソース類、パン類、パイ類、ケーキ類、菓子類、ルウ類、調味液類、氷菓類、麺類、加工食品、米飯類、ジャム類、

缶詰類及び飲料類からなる群より選択される 1 種以上である請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のユビキノンを補給用食品。

9. さらに、抗酸化性物質及び／又は可食性色素を含有する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のユビキノンを補給用食品。

10. 抗酸化性物質及び／又は可食性色素は、アスコルビルパルミテート、アスコルビルステアレート、カテキン、レシチン、トコフェロール、トコトリエノール、リグナン及びカロチノイドからなる群より選択される 1 種以上である請求項 9 記載のユビキノンを補給用食品。

11. ユビキノンを含有する食用油脂組成物。

12. ユビキノンを、油脂組成物総重量に対して 0.01 ～ 50 重量%含有する請求項 11 記載の食用油脂組成物。

13. さらに、抗酸化性物質及び／又は可食性色素を含有する請求項 11 又は 12 記載の食用油脂組成物。

14. 抗酸化性物質及び／又は可食性色素は、アスコルビルパルミテート、アスコルビルステアレート、カテキン、レシチン、トコフェロール、トコトリエノール、リグナン及びカロチノイドからなる群より選択される 1 種以上である請求項 13 記載の食用油脂組成物。

15. ユビキノンを油脂に加熱溶解し、得られた混合物を食品原料に添加することを特徴とする、ユビキノンを補給用食品の製造方法。

16. 油脂は融点が 20℃以上のものであり、食品原料に添加する混合物は、

ユビキノンを前記油脂に加熱溶解した後、固化若しくは可塑化されたものであるか、又は、水中油型乳化物若しくは油中水型乳化物に調製されたものである請求項 15 記載の製造方法。

- 5 17. 油脂は融点が 20℃未満のものであり、食品原料に添加する混合物は、ユビキノンを前記油脂に加熱溶解した後、水中油型乳化物に調製されたものである請求項 15 記載の製造方法。

- 10 18. 請求項 15～17 のいずれか 1 項に記載の製造方法によって得られるユビキノンを補給用食品。

19. ユビキノンを油脂に加熱溶解し、得られた混合物を食品原料に添加して食品を製造することを特徴とする、食品中でのユビキノンの析出及び／又は局在化防止方法。

15

20. 油脂は融点が 20℃以上のものであり、食品原料に添加する混合物は、ユビキノンを前記油脂に加熱溶解した後、固化若しくは可塑化されたものであるか、又は、水中油型乳化物若しくは油中水型乳化物に調製されたものである請求項 19 記載の方法。

20

21. 油脂は融点が 20℃未満のものであり、食品原料に添加する混合物は、ユビキノンを前記油脂に加熱溶解した後、水中油型乳化物に調製されたものである請求項 19 記載の方法。

- 25 22. 請求項 1～14 又は 18 のいずれか 1 項に記載の食品を摂取することを特徴とする、ユビキノンの補給方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A23D9/00, A23L1/30, C11B5/00, C09K15/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A23D9/00, A23L1/30, C11B5/00, C09K15/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CA/WPIDS (STN), SHOKUHINKANRENBUNKENJOHO (SHOKUNETTO), (in Japanese)
FOODLINE/FOODS ADLIBRA/FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u> Y	EP 424679 A2 (SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A.), 27 September, 1990 (27.09.90), Full text & JP 3-167293 A & US 5258179 A & DE 69024321 A & CA 2027677 A	<u>11-14</u> 1-22
<u>X</u> Y	JP 57-142911 A (Freund Industrial Co., Ltd.), 03 September, 1982 (03.09.82), Full text (Family: none)	<u>11-14</u> 1-22
<u>X</u> Y	C. Weber et al., "Antioxidative Effect of Dietary Coenzyme Q ₁₀ in Human Blood Plasma", Vitamin and Nutrition Research, 1994, Vol.64(4), pages 311 to 315, full text	<u>11-14</u> 1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2003 (17.04.03)

Date of mailing of the international search report
30 April, 2003 (30.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00396

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 803201 A2 (CPC INTERNATIONAL INC.), 29 October, 1997 (29.10.97), Full text & JP 10-45614 A	1-22
Y	WO 96/38047 A1 (UNILEVER N.V.), 05 December, 1996 (05.12.96), Claims; examples & US 6441050 A & AU 200183426 A	1-22
E,X	JP 2003-88330 A (Kabushiki Kaisha Wakan Shoyaku Kenkyusho), 25 March, 2003 (25.03.03), Full text (Family: none)	11-14
P,A	WO 02/17879 A1 (CHOPRA, Raj, K.), 07 March, 2002 (07.03.02), Claims; examples & EP 828434 A1 & JP 11-506324 A & CA 2362968 A1 & DE 69606638 A	1-22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A23D9/00, A23L1/30, C11B5/00, C09K15/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A23D9/00, A23L1/30, C11B5/00, C09K15/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA/WPIDS(STN), 食品関連文献情報 (食ネット),
FOODLINE/FOODS ADLIBRA/FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
$\frac{X}{Y}$	EP 424679 A2 (SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A.) 1990.09.27, 文献全体参照, & JP 3-167293 A & US 5258179 A & DE 69024321 A & CA 2027677 A	$\frac{11-14}{1-22}$
$\frac{X}{Y}$	JP 57-142911 A (フロイント産業株式会社) 1982.09.03, 文献全体参照, (ファミリーなし)	$\frac{11-14}{1-22}$
$\frac{X}{Y}$	C. Weber et al. "Antioxidative Effect of Dietary Coenzyme Q ₁₀ in Human Blood Plasma" Vitamin and Nutrition Research, 1994, Vol.64(4), p.311-315, 文献全体参照	$\frac{11-14}{1-22}$

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.04.03

国際調査報告の発送日

30.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂崎 恵美子



4N

9451

電話番号 03-3581-1101 内線 3488

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 803201 A2 (CPC INTERNATIONAL INC.) 1997. 10. 29, 文献全体参照, & JP 10-45614 A	1-22
Y	WO 96/38047 A1 (UNILEVER N.V.) 1996. 12. 05, 特許請求の範囲及び実施例等参照, & US 6441050 A & AU 200183426 A	1-22
E, X	JP 2003-88330 A (株式会社和漢生薬研究所) 2003. 03. 25, 文献全体参照, (ファミリーなし)	11-14
P, A	WO 02/17879 A1 (CHOPRA, Raj, K.) 2002. 03. 07, 特許請求の範囲及び実施例等参照, & EP 828434 A1 & JP 11-506324 A & CA 2362968 A1 & DE 69606638 A	1-22